

Qualitätssicherung "Lasertherapie in der Dermatologie"

Leitlinien zur Durchführung von Laserbehandlungen der Haut

Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Lasertherapie (ADL) Deutschsprachiger Dermatologischer Gesellschaften unter Mitwirkung der Deutschen Dermatologischen Lasergesellschaft (DDL)

Die Autoren (in alphabetischer Reihenfolge):

Prof. Dr. med. F. Bahmer, Dr. med. O. Dorzopf, PD Dr. med. M. Drosner, Prof. Dr. med. U. Hohenleutner, Dr. med. M. Hornstein, Prof. Dr. med. R. Kaufmann, Dr. med. W. Kimmig, Prof. Dr. med. M. Landthaler, Prof. Dr. med. R. Neumann, Dr. med. C. Raulin, Dr. med. M. Schmoll und Dr. med. E. Tashiro. Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Lasertherapie ADL Deutschsprachiger Dermatologischer Gesellschaften

Die nachfolgend aufgeführten Richtlinien zur Durchführung von Laserbehandlungen der Haut entsprechen dem Stand der Lasertechnologie und dem medizinischen Wissen um deren Anwendung aus dem Jahr 1998. Die abgegebenen Empfehlungen richten sich nach den durchschnittlichen Anforderungen an Diagnose und Therapie und können im Einzelfall unzureichend sein. Dies betrifft auch Angaben zur Dosierung bzw. Geräteauswahl, sofern solche vorgenommen wurden. Alle Angaben sollten daher kritisch und unter Einschätzung des jeweiligen Falles übernommen werden.

1. Strukturqualität

1.1. Anforderungen an die fachliche Befähigung der Ärzte, die dermatologische Lasertherapien durchführen

Dermatologische Lasertherapien sind nach dermatologischem Facharztstandard zu erbringen. Danach sind diese Eingriffe nur von Fachärzten, unter Assistenz oder unter unmittelbarer Aufsicht und Weisung von Fachärzten mit der Möglichkeit des unverzüglichen Eingreifens zu leisten.

Der verantwortliche Arzt muß zusätzlich über folgende Ausbildungsnachweise verfügen:

1.1.1. Sachkundenachweis

Erfolgreiche Teilnahme an einem eintägigen medizinischen Laserkursus, in dem die physikalischen Grundlagen, die Lasersicherheit nach der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“, und die medizinische sowie speziell dermatologische Anwendung unterschiedlicher Lasersysteme vermittelt werden. Der Kursus muß herstellerneutral von einem Laserzentrum oder einer vergleichbaren akademischen Einrichtung ausgerichtet werden, die dafür von der Qualitätssicherungskommission der DDL für geeignet gehalten werden.

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) · 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) · 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)
sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 · sekretariat: achternstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246
bankverbindung: deutsche bank karlsruhe · kto.-nr. 0 126 003 · blz 660 700 04

1.1.2. Fachkundenachweis

Gemäß Facharztstandard sowie mindestens 110 Laserbehandlungen unter fachkundiger Anleitung, davon mindestens je 25 Laserbehandlungen vaskulärer (25) und pigmentierter (25) Hautveränderungen, benigner (25) und prämaligener (25) Hauttumore, sowie 10 Skin-Resurfacing-Behandlungen.

1.2. **Bauliche, apparativ-technische, hygienische und personelle Voraussetzungen**

1.2.1. Bauliche Anforderungen

Ausstattung der Eingriffsräume gemäß § 7 und § 8 der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“, (VGB 93) vom 1.1.1993.

1.2.2. Apparativ-technische Voraussetzungen

Die eingesetzten Lasersysteme müssen nach CE-Norm zugelassen sein, regelmäßig gewartet werden und den Anforderungen der UVV (VGB 93) genügen.

1.2.3. Hygienische Voraussetzungen

Bei Lasersystemen, die Rauchgase erzeugen, sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um Risiken (Viruspartikel, Abbrandprodukte) für Patienten und Personal zu minimieren (Augen-, Mund- und Nasenschutz, Absauganlagen).

1.2.4. Personelle Voraussetzungen

Gemäß UVV hat der Unternehmer für den Betrieb der Lasereinrichtung einen Sachkundigen als Laserschutzbeauftragten schriftlich zu bestellen.

1.3. **Sicherheitsvoraussetzungen**

1.3.1. Laserschutzbrillen

Der die Laserbehandlung vornehmende Arzt hat dafür zu sorgen, daß alle im Eingriffsraum befindlichen Personen (inklusive Patient) für das jeweilige Lasersystem geeignete Schutzbrillen tragen. Bei Operationen in unmittelbarer Augennähe sind die Augen des Patienten durch geeignete Maßnahmen (z.B. Augenschalen) zu schützen.

1.3.2. Brandprophylaxe

Der die Laserbehandlung vornehmende Arzt hat dafür zu sorgen, daß dem Behandlungsareal benachbarte Flächen (Haut, Haare, Kleidung, Abdecktücher, Tupfer) vor leichter Entflammbarkeit geschützt sind (z.B. durch Anfeuchten mit Wasser). Sauerstoff führende Teile (Beatmungstubus) sind speziell gegen Entflammen und Explosionsgefahr zu schützen (z.B. Aluminiumverkleidung).

1.3.3. Verminderung unerwünschter Wirkungen

Durch selektive Photothermolyse (Wellenlänge, Pulszeit) kann eine Schädigung der epidermalen Pigmentbildung vermindert werden. Zur Prophylaxe thermischer Schäden (Blasenbildung, Hypopigmentierung, Narbenbildung) kann eine Kühlung der Epidermis notwendig sein (Kontaktkühlung, Spraykühlung, dynamische Kühlung). Das Risiko einer Hyperpigmentierung der Haut nach Lasertherapie kann durch adäquaten Lichtschutz vor und nach dem Lasereingriff sowie durch topische Anwendung pigmentbildungshemmender Stoffe (z.B. Hydrochinon) nach dem Lasereingriff gemindert werden.

2. Prozeßqualität

2.1. Lasertherapeutisches Vorgehen

2.1.1. Aufklärung

Nach Anamnese, Befunderhebung, Diagnosestellung und Indikation zur Lasertherapie muß eine umfassende Aufklärung des Patienten erfolgen über Methode, Risiken, mögliche unerwünschte Wirkungen, Erfolgsaussichten und alternative Behandlungsverfahren. Der letzte Punkt schließt auch alternativ anwendbare Lasertechniken mit ein, die unter Umständen in der entsprechenden Einrichtung nicht verfügbar sind. Die Aufklärung ist auf die Besonderheiten der gewählten Lasertherapie (siehe 2.2.) abzustimmen.

2.1.2. Dokumentation

Folgende Daten sind zu erfassen und in der Patientenakte zu vermerken:

- Präoperative Diagnose
- Indikation zur Lasertherapie
- Patientenaufklärung
- Art der Anästhesie
- Art der Laserbehandlung (Lasertyp)
- Therapieparameter
- Histologischer Befund (soweit vorhanden)
- Nebenwirkungen
- Komplikationen: intra- und postoperative, Infektionen, Spätkomplikationen

Folgende Datenerfassung wird empfohlen:

- Photodokumentation (forensische und abrechnungstechnische Gründe)
- Art des Eingriffs (OP-Durchführung)
- Ergebnis des Eingriffs mit Langzeitbeurteilung
- Probehandlung bei großflächigen Läsionen und alternativen Verfahren

2.1.3. Anästhesie bei Lasereingriffen

Viele Lasereingriffe benötigen eine Schmerzprophylaxe. Individuell (z.B. Kinder) und methodenbezogen (z.B. Laserdermabration) können jedoch verschiedene Anäs-

thesieformen notwendig werden: Oberflächenanästhesie (z.B. Kälte, topische Anästhetika okklusiv), Lokalanästhesie (Infiltrations- oder Leitungsanästhesie) intravenöse Analgosedierung oder Vollnarkose.

2.1.4 Vorbehandlung

Generell ist eine UV-Karenz zur Verminderung einer Hyperpigmentierung der Epidermis sinnvoll. Je nach geplantem Lasereingriff können weitere Vorbehandlungen zur Verbesserung der Abheilung und Verminderung von unerwünschten Wirkungen notwendig sein (z.B. die oberflächliche Entfernung der Körperbehaarung bei Epilation oder Pigmententfernung oder die Vorkühlung der Epidermis).

2.1.5 Nachbehandlung

Je nach angewandter Laserbehandlungsmethode können Nachbehandlungen zur Verbesserung der Abheilung und Verminderung von unerwünschten Wirkungen notwendig sein. Für viele Behandlungen sind kühlende Maßnahmen als Nachbehandlung ausreichend. Bei abtragenden Laserbehandlungen, bei ausgedehnten Behandlungsarealen oder bei Lasereingriffen in Augennähe können zusätzlich abschwellende Maßnahmen (z.B. NSAID) notwendig sein. Bei abtragenden Laserbehandlungen kann eine Prophylaxe gegen Herpes notwendig werden.

2.2. Lasergeräte nach Art der hauptsächlichen Gewebeinteraktionen

2.2.1. Vorwiegend thermisch koagulierende Gewebeinteraktion

In der Dermatologie sind der Argonlaser (oberflächliche Koagulation), der CO₂-Laser (Schneiden und Vaporisation) und seltener der Neodym (Nd):YAG-Laser (tiefe Koagulation) als thermisch wirkende Dauerstrichlaser seit vielen Jahren erprobt.

2.2.1.1. Argonlaser

Der Argonlaser (488/514 nm, mäßig selektive Absorption in Hämoglobin und Melanin) dient in erster Linie zur superfiziellen Koagulation, insbesondere vaskulärer Veränderungen, im fokussierten Strahl mit hoher Leistungsdichte auch zur Vaporisation.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Aufgrund der thermischen Interaktion mit Koagulation, Entzündungsreaktion und Nekrose ist der Hinweis auf mögliche Narbenbildungen und Pigmentverschiebungen erforderlich. In Abhängigkeit von Technik und Lokalisation bis deutliche Schmerzhaftigkeit. In der Regel mehrere Behandlungssitzungen. Bei multiplen oder großflächigen Hautveränderungen Probebehandlung. Möglichkeit von dauerhaften Depigmentierungen und/oder Hyperpigmentierungen und/oder Närbchen.

2.2.1.2. CO₂-Laser

Der CO₂-Laser (10600 nm, bevorzugte Absorption im Gewebewasser) ermöglicht eine superfizielle Vaporisation und bei fokussiertem Strahl ein Schneiden der Haut-

oberfläche. Bei hoher Leistungsdichte ist im gepulsten Betrieb eine Gewebeablation möglich (siehe 2.2.2.1.).

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

In Abhängigkeit von der Indikation und der Art des Eingriffs. Bei tiefer Vaporisation obligate Narbenbildung und ggf. Keloidrisiko. Oberflächliche thermische Nekrose zur Hämostase vorteilhaft, bzgl. Wundheilung nachteilig. Langanhaltendes Erythem, Hyperpigmentierung und permanente Depigmentierung möglich.

2.2.1.3. Nd:YAG-Laser

Der Nd:YAG-Laser (1064 nm, cw, unspezifische Absorption, tiefe Penetration im Gewebe) eignet sich im Dauerstrichmodus zur großvolumigen Gewebekoagulation (z.B. Hämangiome).

Der frequenzverdoppelte Nd:YAG-Laser (532 nm, z.B. KTP-Laser, gepulst bis 50 ms, selektive Absorption vorzugsweise in Hämoglobin) eignet sich im gepulsten Betrieb zur selektiven Koagulation oberflächlicher Blutgefäße.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Aufgrund der ausgedehnten thermischen Koagulationsnekrose Schmerzhaftigkeit, verzögerte Wundheilung, Narbenbildung (vor allem bei 1064 nm im cw-Modus). Auch bei 532 nm im gepulsten Betrieb thermische Zerstörung der Junktionszone mit Risiko für Narben und Pigmentierungsänderungen. Ohne zusätzliche Oberflächenkühlung ist das Nebenwirkungsprofil dem Argonlaser vergleichbar.

2.2.1.4. Kupferdampflaser

cw(continuous wave)-Laser, pseudogepulst (578 nm, spezifischere Absorption in Hämoglobin als beim Argonlaser), relativ selektive Gefäßkoagulation, jedoch wie beim Argonlaser superfizielle Koagulation.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Vergleichbar dem Argonlaser.

2.2.1.5. Kryptonlaser

cw-Laser mit Grün- und Gelblichtoption. Hb-Absorption kaum besser als beim Argonlaser. Insgesamt wenig klinische Erfahrung.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Vergleichbar dem Argonlaser.

2.2.1.6. Diodenlaser

Der Diodenlaser (800-810 nm, unselektive Absorption in Hämoglobin und Melanin) wird zur thermischen Koagulation von oberflächlichen Blutgefäßen bzw. von (pigmentierten) Haarfollikeln (zur Wachstumsverlangsamung, siehe „Systeme zur Verlangsamung von Haarwuchs,“) eingesetzt. Bisher liegen nur wenige klinische Erfahrungen vor.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Abhängig von der Pulsdauer, vergleichbar dem Argonlaser.

2.2.2. Vorwiegend ablativ Gewebeinteraktion

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: **priv.doz.dr.dr. m. drosner** • 1.vizepräsident: **dr. m. schmoll** • 2. vizepräsident: **dr. w. kimmig**

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: achternstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04

Verschiedene Lasersysteme ermöglichen aufgrund ihrer bevorzugten Absorption in bestimmten Gewebselementen (Chromophoren) und kurzen Einstrahlzeiten (Pulsmodus/sehr kurz gepulst bzw. cw-Modus mit kontinuierlicher Ablenkung/Scanner) ein Abtragen der Hautoberfläche mit gegenüber dem Dauerstrichmodus (cw) reduzierter oder nahezu vollständig fehlender thermischer Schädigung angrenzender Gewebe.

2.2.2.1. CO₂-Laser

Der CO₂-Laser wird im gepulsten Arbeitsmodus mit Pulslängen im µs-Bereich oder mit modifizierten Handstücken mit rasch bewegtem Strahl und verkürzter Gewebeexpositionszeit zur Abtragung der Hautoberfläche mit begrenzter Koagulationsnekrose eingesetzt. Dies bietet durch weitgehend blutloses Arbeiten und kontrollierter Abtragsdichte gegenüber der konventionellen (mechanischen) Dermabrasion Vorteile, z.B. in Problemlokalisationen wie Augenlider, Perioralbereich, Hals, Handrücken etc..

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Insbesondere bei großflächigem Abtragen („Skin-Resurfacing“, u.a.) Risiko der Superinfektion und postoperativer Pigmentierungsstörungen (permanente Depigmentierung). Narbenbildungsrisiko in erster Linie abhängig von der Tiefe der Ablation. In Abhängigkeit von der Größe der behandelten Region Oberflächenanästhesie bzw. i.v.-Analgesie (Dämmerschlafnarkose) erforderlich.

2.2.2.2. Erbium:YAG-Laser

Der gepulste Erbium:YAG-Laser (2940 nm, Absorptionsmaximum im Gewebewasser) ermöglicht eine Ablation der Hautoberfläche nahezu ohne thermische Schädigung (minimale Koagulationsnekrose) und erreicht dadurch bei der Dermabrasion eine höhere Präzision als der CO₂-Laser (2.2.2.1.) bzw. mechanische Dermabrasionsmethoden (Fräse). Nachteilig ist die einsetzende Blutung bei Eröffnung der Kapillargefäße. Vorteile ansonsten wie beim CO₂-Laser (2.2.2.1.)

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Analog dem CO₂-Laser (2.2.2.1.) unter Berücksichtigung der geringeren Koagulationsnekrose.

2.2.3. Selektive Photothermolyse

Verschiedene gepulste respektive gütegeschaltete Lasersysteme ermöglichen aufgrund ihrer wellenlängenbedingten Absorption in bestimmten Chromophoren (Hb, Melanin, Tätowierungspigmente) eine spezifische Destruktion definierter Zielstrukturen. Der gepulste Modus trägt zur Vermeidung thermischer Begleitschäden bei. Einsatz finden vorwiegend der gepulste Farbstofflaser bei vaskulären Neu- bzw. Fehlbildungen, sowie die gütegeschalteten Rubin-, Alexandrit- oder Nd:YAG-Laser bei Pigmentläsionen und Tätowierungen.

2.2.3.1. Gepulster Farbstofflaser

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) • 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) • 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: achternstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04

Der blitzlampengepumpte gepulste Farbstofflaser (577-600 nm, 200-1500 μ s, bevorzugte Absorption in Oxyhämoglobin) eignet sich vor allem zur Photothermolyse oberflächlicher Gefäßneu- oder -fehlbildungen. Insbesondere bei Naevi flammei u.ä., im Kindesalter, jedoch auch bei Erwachsenen, ist er anderen Verfahren überlegen. Kürzere Pulszeiten 200-450 μ s werden vorwiegend für dünne Gefäße (< 200 μ m) eingesetzt, längere Pulszeiten (-1500 s) eignen sich für stärkere Gefäße (< 1 mm). Initial Testbehandlung sinnvoll.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Schmerzhaftigkeit in Abhängigkeit von der Lokalisation, in der Regel gering. In Abhängigkeit von Alter und Lokalisation bzw. Ausdehnung bei Kleinkindern eventuell Vollnarkose notwendig. Blauschwarze Verfärbung der Behandlungsfläche unmittelbar posttherapeutisch. Geringes Risiko von Pigmentierungsstörungen. Sehr selten Närbchen. In der Regel sind mehrere Behandlungssitzungen im selben Areal erforderlich.

2.2.3.2. Gütegeschalteter Rubin- bzw. Alexandritlaser

Der gütegeschaltete (q-switched) Rubinlaser (694 nm) wird neben dem ebenfalls im roten Spektralbereich emittierenden Alexandritlaser (755 nm) zur Destruktion von Melaninpigment, aber auch zur Photothermolyse von Tätowierungspigmenten eingesetzt.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Schmerzhaftigkeit und Entzündungsreaktion mit posttherapeutischer Krustenbildung und der Möglichkeit von zarten atrophischen Narben sowie persistierender Depigmentierung leistungs- und wiederbehandlungsfrequenzabhängig, in der Regel gering. Relativ häufig posttherapeutische (in der Regel passagere) Hypopigmentierung aufgrund der Wirkung auf Melanin, selten Hyperpigmentierung, insbesondere bei dermal gelegenen Pigment. Unerwartete farbliche Änderung von Tätowierungsfarbstoffen möglich, daher Testbehandlung. Allergische Reaktion bei Tätowierungsbehandlung nicht auszuschließen.

2.2.3.3. Gütegeschalteter Nd:YAG-Laser

Dieser Laser wird bei 1064 nm Wellenlänge insbesondere zur Destruktion tief gelegener schwarzblauer Tätowierungen eingesetzt. Die Eindringtiefe ist bei dieser Wellenlänge bei gleichem Strahldurchmesser größer als die des Rubin- und Alexandritlasers. Frequenzverdoppelt bei 532 nm auch Eignung zur Photothermolyse roter Farbstoffe und von Melanin.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Schmerzhaftigkeit und Entzündungsreaktion mit posttherapeutischer Krustenbildung und der Möglichkeit von zarten atrophischen Narben leistungs- und wiederbehandlungsfrequenzabhängig. Unerwartete farbliche Änderung von Tätowierungsfarbstoffen, daher Testbehandlung. Risiko der posttherapeutischen Hypopigmentierung bei 532 nm, weniger bei 1064 nm. Selten Hyperpigmentierung. Allergische Reaktion bei Tätowierungsbehandlung nicht auszuschließen.

2.2.3.4. Systeme zur Haarwuchsverminderung

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) • 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) • 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: [achternstr. 21, 26122 oldenburg](#), ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04

Derzeit befinden sich mehrere Laser- und Lichtbehandlungssysteme in klinischer Erprobung, um deren Eignung hinsichtlich der Verlangsamung von Haarwuchs (long-term Epilation) bis hin zur dauerhaften Haarentfernung zu untersuchen. Es handelt sich hierbei im einzelnen um gütegeschaltete, nicht-gütegeschaltete (free running) und länger gepulste (bis 20 msec) Festkörperlaser (Alexandrit-, Nd:YAG- oder Rubinlaser), Diodenlaser und hochenergetische Entladungslampen (PhotoDerm VL[®], EpiLight[®], Ellipse[®]). Für viele dieser Systeme ist inzwischen eine haarwachstumsverlangsamende Wirkung gesichert, während hinsichtlich der permanenten Enthaarung noch keine definitiven Ergebnisse vorliegen.

Patientenaufklärung und Nebenwirkungsprofil:

Für alle auf dem Markt befindlichen Systeme sollten Patienten hinsichtlich Wirksamkeit zur Enthaarung kritisch aufgeklärt werden. In Abhängigkeit von Haarfarbe und Lokalisation ist möglicherweise auch keine Wirkung hinsichtlich Wachstumsverlangsamung zu erreichen.

In Abhängigkeit von Hautfarbe und Geräteparameter sollte über Nebenwirkungen wie Pigmentierungsstörungen (Hyperpigmentierung vor allem an der unteren Extremität, persistierende Depigmentierung) und Narbenbildung (Verbrennungsnarben) aufgeklärt werden.

2.3. Indikationen in der Dermatologie

Sämtliche Angaben stellen nur Empfehlungen dar. Indikationsstellung und Wahl der Lasergeräte hängen vom Einzelfall und der therapeutischen Erfahrung des Behandlers ab. Der Einsatz von oberflächlich koagulierenden und abtragenden Lasergeräten ist prinzipiell bei allen Hautveränderungen möglich, die auch einer ablativen Therapie durch andere Maßnahmen (z.B. Kürettage, elektrische Schlinge) zugänglich sind (siehe 2.3.2.). Die Behandlung dieser Hautveränderungen stellt dermatologisches Standardwissen dar und wird daher im Folgenden nicht erwähnt. Im Einzelfall entscheidet das Ergebnis der Probebehandlung.

2.3.1. Vaskuläre Indikationen

2.3.1.1. Naevi flammei

Der Einsatz von blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflasern im Gelblichtbereich stellt derzeit aufgrund des Wirkungs-/Nebenwirkungsprofils die Methode der Wahl dar. In besonders begründeten Einzelfällen können bei Erwachsenen der Argon-, cw-Krypton-, Kupferdampf- sowie KTP-Laser, oder auch hochenergetische Entladungslampen (PhotoDerm VL[®], Ellipse[®]) eingesetzt werden. In Abhängigkeit von der Behandlungsmethode ist hierbei allerdings die Nebenwirkungsrate (Pigmentveränderungen, Närbchen) erhöht. In Einzelfällen bei tuberösen und lividen Naevi flammei können ablativ oder koagulierende Laserverfahren eingesetzt werden (CO₂-, Nd:YAG-Laser). Vor Behandlung größerer Hautareale ist bei allen Therapieverfahren eine Probebehandlung zur Beurteilung von Wirkung und Nebenwirkungen, sowie zur Festlegung der besten Bestrahlungsparameter (Strahldurchmesser,

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: **priv.doz.dr.dr. m. drosner** · 1.vizepräsident: **dr. m. schmoll** · 2. vizepräsident: **dr. w. kimmig**

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 · sekretariat: achternstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe · kt.-nr. 0 126 003 · blz 660 700 04

Leistungsdichte) sinnvoll. In der Regel sind Wiederholungsbehandlungen nach 6 bis 12 Wochen notwendig.

2.3.1.2. Teleangiektasien

Blitzlampengepumpte Farbstofflaser, Argonlaser, Kupferdampflaser, Kryptonlaser, KTP-Laser, hochenergetische Entladungslampen (PhotoDerm VL[®], Ellipse[®]) sind bei Teleangiektasien im Gesicht gleichermaßen gut wirksam. Bei ersteren posttherapeutisch blauschwarz Verfärbung gelegentlich störend. Bei großflächigen Teleangiektasien (Rubeosis faciei, Couperose, Erythrosis interfollicularis) und bei deren Lokalisation extrafazial haben gepulste Laser- bzw. Lichtblitzsysteme hinsichtlich der Narbenbildung und Hypopigmentierung gegenüber den cw-Methoden deutliche Vorteile.

2.3.1.3. Spider-Nävi

Wie bei Teleangiektasien. Bei stärker papulösen Spider-Nävi empfiehlt sich ein Laser mit stärker koagulierenden Eigenschaften (z.B. Argonlaser). Häufig führt auch eine gleichzeitige Kompression mit teilweiser Entleerung des hämangiomatösen Anteils der Spider-Nävi, verbunden mit längeren Bestrahlungszeiten zum Erfolg.

2.3.1.4. Besenreiservarizen

Feinste rote Besenreiservarizen sind prinzipiell einer Behandlung mit dem blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflaser, dem Argonlaser, dem Kupferdampflaser, dem KTP-Laser und den hochenergetischen Entladungslampen (PhotoDerm VL[®], Ellipse[®]) zugänglich. Allerdings müssen besonders am Bein auf die typischen Nebenwirkungen der cw-Laser geachtet werden. Die in dieser Hinsicht unbedenklichen gepulsten Farbstofflaser eignen sich bei Verwendung länger gepulster (1500 µs) Gerätetypen zur Thermokoagulation von Besenreisergefäßen bis zu einem Durchmesser von 1 mm.

Größerkalibrige Besenreiser stellen derzeit bei mangelnder Wirkung und erhöhter Gefahr von (anfänglicher) Hyperpigmentierung, (späterer) Depigmentierung und Närbchenbildung noch keine gesicherte Indikation für die Lasertherapie dar. Hier sollten die Ergebnisse klinischer Untersuchungen mit lang gepulsten (bis 20 ms) Alexandrit-, Nd:YAG- (532 nm = KTP-Laser) oder Diodenlasern bzw. den hochenergetischen Entladungslampen abgewartet werden.

2.3.1.5. Hämangiome des Kindesalters

Kleine umschriebene initiale Hämangiome:

Gut behandelbar mit blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflasern, alternativ Argonlaser, Kupferdampflaser oder KTP-Laser, meist mehrere Behandlungen notwendig. Bei wachsenden Hämangiomen sind kurzfristige Wiederholungsbehandlungen (z.B. nach 2 Wochen) notwendig.

Flächige, plane Hämangiome:

Aufgrund des Wirkungs-/Nebenwirkungsprofils ist der gepulste Farbstofflaser die Methode der Wahl. Von stärker koagulierenden Lasergeräten ist aufgrund der Schmerzhaftigkeit der Behandlung und der erhöhten Nebenwirkungsrate abzuraten.

Meist sind mehrere Behandlungen notwendig. Bei wachsenden Hämangiomen sind kurzfristige Wiederholungsbehandlungen (z.B. nach 2 Wochen) notwendig.

Größere, knotige, tief liegende Hämangiome:

Keine generellen Empfehlungen möglich, da der Einsatz der Lasergeräte vorwiegend vom Einzelfall und von der therapeutischen Erfahrung des Behandlers abhängig ist. Je nach Indikation kann der Einsatz sämtlicher Lasergeräte (gefäßspezifisch, ablativ, koagulierend) bzw. eine Kombination derselben, evtl. auch durch interstitielle Applikation, sinnvoll sein. Insbesondere bei koagulierenden Lasern sind die Gefahr der Narbenbildung und der Verletzung von Gewebestrukturen (z.B. Nerven) zu beachten. Überweisung an spezialisierte Zentren sinnvoll. Initial sollte bei dermalen (blau-lividen) Anteilen eine Kryotherapie der Lasertherapie vorausgehen. Meist sind mehrere Behandlungen notwendig. Bei wachsenden Hämangiomen sind kurzfristige Wiederholungsbehandlungen (z.B. nach 2 Wochen) notwendig. Eine gleichzeitige Kompression der Hämangiome kann die gefäßspezifische Laserbehandlung unterstützen (höhere Eindringtiefe, niedrigere Perfusion und dadurch geringerer Wärmeabtransport). Auch ulzerierende Hämangiome können der Laserbehandlung zugeführt werden.

2.3.1.6. Lippenangiome (venous lake)

Einsatz von oberflächlich koagulierenden cw-Lasern (Argon, Krypton, Kupferdampf, KTP) oder gepulsten Farbstofflasern (meist mehrere Behandlungen notwendig). Bei größeren Läsionen eventuell vorsichtiger Einsatz des Nd:YAG- oder CO₂-Lasers möglich. Reduktion der Ausgangsleistung und Erhöhung der Pulslänge zur Erzielung tieferer Koagulation sinnvoll.

2.3.1.7. Sogenannte senile Angiome, Rubinflecke

Einsatz von oberflächlich koagulierenden cw-Lasern (Argon, Krypton, Kupferdampf, KTP) oder gepulsten Farbstofflasern (bei größeren Läsionen meist mehrere Behandlungen notwendig). Prinzipiell ist auch der Einsatz ablativer Lasersysteme möglich. Gefahr der Nebenwirkungen (Narbenbildung, permanente Depigmentierungen) beachten.

2.3.1.8. Granuloma teleangiectaticum (pyogenicum)

Bei kleinen Veränderungen Einsatz von oberflächlich koagulierenden cw-Lasern (siehe 2.3.1.6.) möglich, größere Veränderungen prinzipiell durch ablative und/oder koagulierende Lasersysteme angebar. Meist mehrfache Behandlung erforderlich, primärer Einsatz von chirurgischen Verfahren häufig sinnvoller. Oft zusätzlich Elektrokoagulation zentraler Blutgefäße notwendig (Risiko der Narbenbildung). Zur Rezidivprophylaxe erscheint eine Nachbehandlung mit dem gepulsten Farbstofflasern sinnvoll. Differentialdiagnostisch muß ein amelanotisches Melanom abgegrenzt werden.

2.3.2. Nicht-vaskuläre gutartige Neubildungen (siehe Vorbemerkung zu 2.3.)

Xanthelasma, Syringoma, Talgdrüsenhyperplasien (Talgdrüsenepitheliome), Angiofibrome (Morbus Brooke, Morbus Pringle), Chondrodermatitis nodularis helices etc. Durch Einsatz oberflächlich koagulierender bzw. ablativer Lasersysteme unter Beachtung der Nebenwirkungen (Narbenbildung) oft gute Ergebnisse. Bei flacheren Xanthelasma kann deren Rückbildung auch durch mehrfache Behandlung mit dem gepulsten Farbstofflaser initialisiert werden.

2.3.3. Präkanzeröse Hautveränderungen

Voraussetzung bei der Lasertherapie präkanzeröser Hautveränderungen ist die Indikationsstellung durch den Dermatologen. Eine biopsische Sicherung der Diagnose vor Einsatz der Lasertherapie wird empfohlen. Eine Verlaufsdokumentation sowie langfristige klinische Nachuntersuchungen sind zu fordern.

Leukoplakien, Cheilitis actinica ohne infiltratives Wachstum, aktinische Keratosen, Morbus Bowen sowie Erythroplasia Queyrat sind bei korrekter Indikationsstellung und korrekter Technik gut mit ablativen Laserverfahren (vorwiegend CO₂-Laser) zu behandeln. Einsatz des Erbium:YAG-Lasers nur bei sehr oberflächlichen, kaum infiltrierten Hautveränderungen sinnvoll. Bei multiplen aktinischen Keratosen im Gesicht ist einer großflächigen Laser-Dermabrasion (Skin-Resurfacing) der Vorzug zu geben.

2.3.4. Infektiöse Hauterkrankungen

Viruspapillome

Berichte über den erfolgreichen Einsatz des gepulsten Farbstofflasers sowie der Nd:YAG- oder CO₂-Laser-Hyperthermie bei Warzen liegen vor. Ansonsten ist der Einsatz von koagulierenden oder ablativen Laserverfahren möglich, jedoch meist erst nach Ausschöpfung aller konservativen Methoden sinnvoll, da eine erhebliche Gefahr der Narbenbildung besteht.

Bei Condylomata acuminata ist die CO₂-Laser-Abtragung weitgehend unblutig und gewebeschonend möglich. Die Infektiosität des Laserrauchs ist zu beachten (Schutzmaßnahmen erforderlich, siehe 1.2.3.). Bei möglicherweise infektiösen oder HIV-infizierten Patienten ist die Elektrokoagulation oder Koagulation mit dem Nd:YAG-Laser sinnvoller, hier jedoch erhöhte Gefahr thermischer Nekrosen mit konsekutiver Narbenbildung.

2.3.5. Tätowierungen

CAVE: Rote, rötliche, auberginefarbene, helle, erdfarbene und insbesondere hautfarbene Schmucktätowierungen können nach Lasertherapie mit gütegeschalteten Lasergeräten irreversibel zu Schwarz oder Schwarzbraun umschlagen. Allergische Reaktionen durch die Laserbehandlung von Tätowierungen sind nicht auszuschließen.

Die CO₂-Lasertherapie von Tätowierungen muß derzeit aufgrund der obligaten Narbenbildung als ultima ratio angesehen werden, kann jedoch im Einzelfall nach gründ-

[deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.](#)

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) • 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) • 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: aachernstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04

licher Aufklärung des Patienten eingesetzt werden. In besonderen Fällen kann eine Kombinationsbehandlung mit mehreren Lasersystemen sinnvoll sein (z.B. primär Dermabrasion mit CO₂- oder Er:YAG-Laser, nachfolgend q-switched Laser).

2.3.5.1. Schmucktätowierungen

Therapie der Wahl für Schmucktätowierungen sind derzeit die gütegeschalteten (q-switched) Laser. Im Idealfall sollte die Farbe des Laserlichts auf das Absorptionsspektrum der Tätowierfarbe abgestimmt sein. Entsprechend ist der Einsatz von q-switched Rubin-, Alexandrit-, Nd:YAG- und frequenzverdoppeltem Nd-YAG-Lasern möglich. Im Einzelfall ist immer eine Probetherapie zur Beurteilung des Ansprechens sinnvoll. In der Regel sind mehrfache Wiederholungsbehandlungen notwendig.

2.3.5.2. Schmutz- und andere akzidentelle Tätowierungen

Grundsätzlich ist eine Probebehandlung sinnvoll, da je nach Art des eingebrachten Materials die Pigmente sehr unterschiedlich auf eine Laserbehandlung ansprechen.

2.3.6. Narben

2.3.6.1. Hypertrophe Narben, Keloide

Berichte über den erfolgreichen Einsatz des gepulsten Farbstofflasers insbesondere bei noch aktiven, stark vaskularisierten hypertrophen Narben und Keloiden liegen vor.

Ein (wiederholter) Einsatz ablativer Laserverfahren kann zur Glättung hypertropher Narben versucht werden. Zur Behandlung von Keloiden werden ablative Laserverfahren meist mit zusätzlichen Therapieformen (z.B. Kryotherapie, Steroidinjektionen, gepulster Farbstofflaser) kombiniert.

2.3.6.2. Atrophe oder eingesunkene Narben, Aknenarben

Alle Narben, welche prinzipiell einer Dermabrasion zugänglich sind, können durch oberflächlich abtragende Laserverfahren mit geringer thermischer Restnekrose (gepulste oder gescannte CO₂-Laser, Er:YAG-Laser) behandelt werden. Bei multiplen atrophischen Narben im Gesicht ist einer großflächigen Laser-Dermabrasion (Skin-Resurfacing) der Vorzug zu geben. Häufig sind mehrfache Wiederholungsbehandlungen notwendig, die jeweils frühestens nach Ablauf eines halben Jahres durchgeführt werden sollten.

2.3.7. Altershaut, Fältchen (Skin-Resurfacing)

Der Einsatz von ablativen Laserverfahren mit geringer thermischer Restnekrose ist bei altersbedingten Hautveränderungen prinzipiell möglich. Insbesondere bei aktivisch geschädigter Haut und feinen bis mittleren Falten der Gesichtshaut sind bei exakter Technik gute Resultate möglich. Langzeitergebnisse über mehrere Jahren fehlen derzeit noch. Die längsten Erfahrungen hinsichtlich Faltenstraffung und Lang-

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) • 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) • 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)

sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: [achternstr. 21, 26122 oldenburg](#), ☎ 01805/313246

bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04

zeiteffekt liegen derzeit für gepulste oder gescannte CO₂-Laser vor. Für die mit weniger Nebenwirkungsrisiko einzusetzenden Er:YAG-Laser sollten die Ergebnisse klinischer Untersuchungen abgewartet werden.

Aufgrund der ästhetischen Indikation ist besonders sorgfältig auf die möglichen Nebenwirkungen hinzuweisen (Provokation von Herpes, persistierende Erytheme, irritative Dermatitis, Hyper- und persistierende Depigmentierungen, Narben).

2.3.8. Pigmentierte Hautveränderungen

Bei der Behandlung pigmentierter Hautveränderungen mittels Lasertherapie ist grundsätzlich die Indikation durch den Dermatologen zu stellen. In allen Zweifelsfällen ist eine bioptische Sicherung der Diagnose erforderlich, insbesondere bei potentiell malignitätsverdächtigen Hautveränderungen.

2.3.8.1. Lentigines

Einfache Entfernung durch q-switched Laser mit relativ spezifisch in Melanin absorbierter Wellenlänge ohne wesentliche Nebenwirkungen möglich. Alternativ ist der Einsatz oberflächlich abladierender Laserverfahren möglich, wobei die Gefahr der Narbenbildung zu beachten ist.

2.3.8.2. Café-au-lait-Flecke oder Naevus spilus

Siehe Lentigines (2.3.8.1.). Bereits nach relativ kurzer Zeit Rezidive möglich, über Langzeiteffekte liegen derzeit noch keine ausreichenden Erfahrungen vor. Probebehandlung sinnvoll.

2.3.8.3. Pigmentierte melanozytäre Nävi

Die Behandlung von pigmentierten melanozytären Nävi mittels q-switched Laser mit relativ spezifisch in Melanin absorbierter Wellenlänge wird derzeit als Routinemethode abgelehnt. Da melanozytäre Zellen nur unzureichend zerstört werden, über die Reaktion nur subletal geschädigter Zellen auf Lasertherapie keine Erfahrungen vorliegen und Langzeitergebnisse bisher fehlen, bleibt diese Behandlungsmethode nur Einzelfällen oder klinischen Studien vorbehalten. Als einzige, halbwegs gesicherte Indikation muß derzeit die Aufhellung von Ota-Nävi angesehen werden.

Der Einsatz ablativer bzw. koagulierender Laserverfahren ist aufgrund des Narbenrisikos und der fehlenden histologischen Kontrolle ebenfalls sorgfältig abzuwägenden Einzelindikationen vorbehalten.

Papulöse dermale Nävi bilden hier bei entsprechend langer Anamnese eine Ausnahme: sie sind meist kosmetisch zufriedenstellend zu entfernen (gepulster CO₂-Laser), wobei in der Regel eine Flachbiopsie zur histologischen Sicherung der Diagnose möglich ist.

2.3.9. Seltene Indikationen

Für maligne oder andere infiltrierend wachsende Hautveränderungen stellt die Lasertherapie aufgrund der fehlenden histologischen Kontrollierbarkeit prinzipiell niemals das Behandlungsverfahren der ersten Wahl dar. Einzelfallentscheidungen zugunsten der Lasertherapie sollten sorgfältiger Abwägung durch erfahrene Lasertherapeuten vorbehalten bleiben. Indikationen wären insbesondere bei Vorliegen multipler Hautveränderungen oder im palliativen Ansatz zu sehen. Andauernde klinische Nachkontrollen bei entsprechender Patientencompliance sind Voraussetzung für derartige Eingriffe. Als Beispiele seien hier initiale Kaposisarkome (palliative Behandlung mit dem gepulsten Farbstofflaser), oberflächlich multizentrische Rumpfhautbasaliome (CO₂-Laser) oder initiale Plattenepithelkarzinome an bestimmten Lokalisationen (CO₂-Laser) genannt.

2.3.10. Haarwuchsverminderung mit dem Ziel der dauerhaften Epilation

Die Epilation mittels Laser- bzw. Lichtbehandlung hat derzeit allenfalls eine Verlangsamung des Haarwuchses zur Folge. Die Optimierung der Behandlungsparameter mit dem Ziel möglichst lange anhaltender Epilation ist Gegenstand klinischer Untersuchungen. Gegenüber der Haar für Haar durchzuführenden Elektroepilation haben die Laser- bzw. Lichtepilation Vorteile bei der Behandlung größerer Areale bei gleichzeitig geringeren Behandlungsschmerzen mit dem Ziel eines geringeren Nebenwirkungsrisikos hinsichtlich Narbenbildung und Pigmentierungsstörungen.

Danksagung:

Hiermit bedanken wir uns für die Mitarbeit vieler Kollegen, die in Gesprächen und Diskussionen eine Verabschiedung dieser Qualitätsrichtlinien der DDL möglich gemacht haben. Insbesondere möchten wir die Mitarbeit folgender Kollegen erwähnen: Prof. Dr. med. F. Bahmer, Dr. med. O. Dörzapf, Dr. med. M. Hornstein, Prof. Dr. med. R. Kaufmann, Dr. med. W. Kimmig, Prof. Dr. med. M. Landthaler, Prof. Dr. med. Neumann, Dr. med. C. Raulin, Dr. med. M. Schmoll und Dr. med. E. Tashiro.

Anschrift des Autors:

Priv.-Doz.Dr.med.Dr.med.habil. Michael Drosner
Deutsche Dermatologische Lasergesellschaft e.V.
Candidplatz 11
81543 München
Tel.: 089 / 65 12 65-0
Fax: 089 / 65 12 65-09

deutsche dermatologische lasergesellschaft e.v.

präsident: [priv.doz.dr.dr. m. drosner](#) • 1.vizepräsident: [dr. m. schmoll](#) • 2. vizepräsident: [dr. w. kimmig](#)
sitz: candidpl. 11, 81543 münchen, ☎ 089/55029319 • sekretariat: achternstr. 21, 26122 oldenburg, ☎ 01805/313246
bankverbindung: deutsche bank karlsruhe • kto.-nr. 0 126 003 • blz 660 700 04